

A SULYMOS-TÓ HÍNÁRVEGETÁCIÓJÁNAK SYNÖKOLÓGIAI ANALÍZISE

SZALMA ELEMÉR

A vízi ökoszisztéma alapvető fontosságú komponensei a klorofillal rendelkező növényi szervezetek. A vízi makrofitonoknak a sekélyebb vizű tavakban, holtágakban gyakran nagyobb szerepe van a primer produkcióban, mint az algáknak. Sok kutató a vízminőség szabályozás alapvető faktoraként tekinti a vízinövényeket [15]. A hínár és alga tömegprodukció antagonisták [9]. A vízminőségvédelemben gyakorlati szempontból a szakirodalom élesen különbséget tesz a különböző ökológiai csoportokhoz tartozó hínárok között [11].

A hínárvegetációk cönózisainak — tehát a Potamogetonetea jellegű asszociációk — megjelenése tavakban, holtágakban általában zónaszerű. A vízimakrofiton cönózisok zonációját az egyes hínárfajok életformája, ökológiai amplitúdója határozza meg. A zonációt befolyásoló környezeti tényezők közül az egyik legjelentősebb a víz mélysége vagy sekélysege eleve determinálja a fajok megjelenését. A fajok elterjedését az egyes víztestek metamorfózis folyamatai által megszabott dinamika nagymértékben befolyásolja. Ezek szerint minél inkább eltér egy tó vizének a kémiai összetétele a standard ionkombinációtól, annál kevesebb a benne tenyésző fajok száma [10]. Ebből adódóan a vízi ökoszisztémában a hínár és mocsári növénypopulációk mint indikátorszervezetek szerepelnek. A hínárpopulációk megoszlása az egymáshoz hasonló hidrokémiai tényezőkkel azonos megjelenést mutat [18]. A vízkémiai komponensekkel szembeni magatartásban több faj bizonyos mértékű hasonlóságot mutat, ezért jellemző csoportokba oszthatók. Ehhez kapcsolódva érdekes Tölgyesi [21] azon megfigyelése, miszerint a bioelemek felvétele a makrofita növényeknél a rendszertani helyüknek megfelelően történik. Ezt azonban nagymértékben befolyásolja a környezet geokémiai adottsága és a kívülről történő elem és táplálék terhelés mértéke. Ebből adódóan a Phragmitetea és Potamogetonetea jellegű asszociációk cönológiai és szukcessziós viszonyainak alakulása, valamint rövidebb távon a cönózisok struktúrájának változásai, bizonyos mérvű információt nyújt a vízi ökoszisztémán belül történt változásokról, a víztest eutrofizációs folyamatainak előrehaladtáról, az eutrofizáció mértékéről.

Dolgozatomban a Sulymos-tó mocsári és hínárvegetációjának környezetbiológiai, cönológiai, szezonális dinamikai és szukcessziós viszonyainak vizsgálati eredményeit mutatom be.

Anyag és Módszer

A Sulymos-tó magasabbrendű vízi és mocsári — főként a Phragmiton, Hydrocharition, Potamogeton és Nymphaeion asszociáció csoportba tartozó — cönózisok [17], szezonális dinamikájának és szukcessziós viszonyainak analizését 1983—84. évben végeztem el.

A cönológiai felvételek a vegetációs időszakban havonként történtek. Az eredményeket táblázatban rögzítettem. A táblázat az egyes cönózisok relatív részborított-ságát mutatja be, a populációk borítási értékeit %-ban adja meg. A cönózisok V, IV, III, II konstanciájú fajainak életformára vonatkozó adatait Ellenberg [7], Soó [17], és Hutchinson [11], művei alapján vettem figyelembe. Az asszociációk cönoszisztematikai besorolása Soó Rezső [17] munkája alapján történt. A cönológiai felvételek hasonlóságát Czekanowski-index [5] segítségével, az összevonásokat csoportátlag („group average”) [13, 14, 16] módszerrel végeztem el.

A cönológiai felvételek ordinációja Centroid-analízis alkalmazásával történt [24, 12, 8]. A karakterisztikus indikátorértékek klasszifikációja alapjául, a Zólyomi és munkatársai által kidolgozott indikátorértékek (N, T) szolgáltak [23]. A cönózisok hidroökológiai értékelése (W-karakterisztikus indikátorérték) Bodroγκözy 30 hidroökológiai kategóriát használó munkája alapján történt [3].

Az azonos indikátorértékkel jellemzett növényfajok összevont részborítottsági értékei alapján Renkonen-index-szel [14] számított hasonlósági mátrixból kiindulva, csoportátlag összevonási módszert alkalmaztam [1, 18].

A terület környezetbiológiai változásain belül a tó karakter asszociációból vett üledékminták kémiai és fizikai összetételére vonatkozó adatokat kísértem figyelemmel.

Az üledék szervesanyag tartalmának meghatározása fotométeres eljárással történt [19].

A kémhatással kapcsolatos vizsgálatok a pH és CaCO_3 meghatározására irányultak. A pH meghatározása műszeresen, a mésztartalom meghatározása Schleibler-féle kalciméterrel történt.

Az üledékminták mechanikai összetételére (frakciójára) vonatkozik a hidrométeres eljárással történt talajszemcsefrakció megállapítása [2].

Az üledékminták kémiai és fizikai összetételére vonatkozó adatokat részint táblázatban, részint a könnyebb áttekinthetőség érdekében háromdimenziós diagramban ábrázoltam [4].

A Sulymos-tó karakter cönózisainak cönoszisztematikai rendszerezése:

(Soó 1978—80)

Cypero—Phragmitetea Soó 68

Phragmitetea Tx. et Prsg. 42

Phragmitetalia W. Koch 26

Phragmition communis W. Koch 26

1. Scirpo—Phragmitetum W. Koch 26

— phragmitetosum Soó 57

— typhetosum Soó 57

2. Typhetum angustifoliae

3. Glycerietum maximae Hueck 31

Potamogetoneteia Tx. et Prsg. 42

Potamogetonetalia W. Koch 26

Ranunculion fluitantis Neuh. 59

(syn.: Callitricho—Batrachion Den Hartag et Segal 64)

4. Hottonietum palustris Tx. 37, Soó 61

(syn.: Lemno—Utricularietum cons. Hottonia Timár 54)

Nymphaeion (Oberd. 56)

5. *Nymphaeetum albo-luteae* Nowinski 28

— *nymphaetosum* Kárpáti V. 63

— *nupharetosum*

Eu—*Potamogetion* Oberd. 56

6. *Myriophyllo*—*Potamogetum* Soó 34

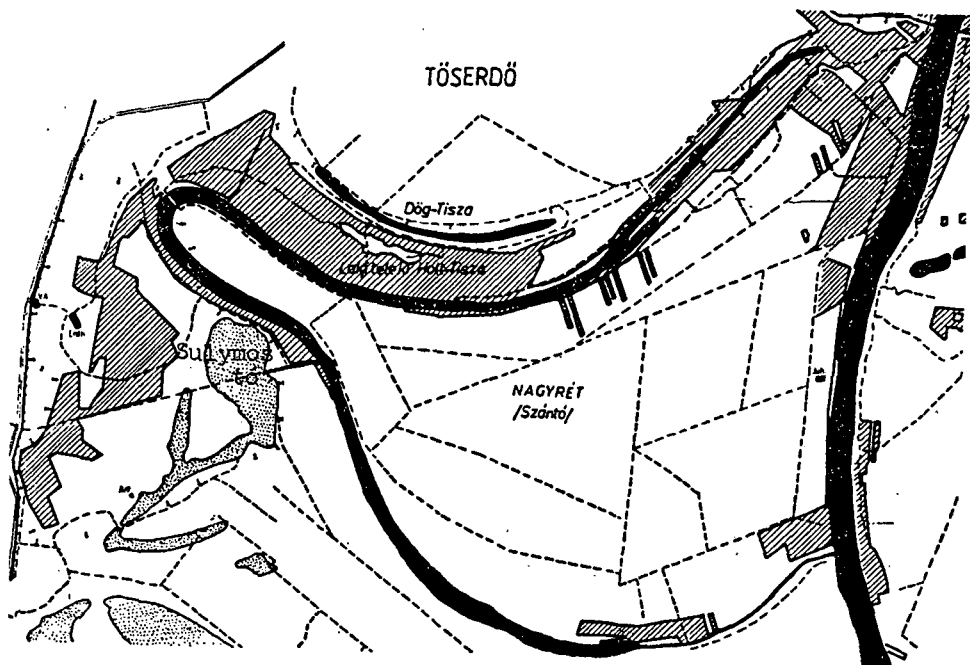
(syn.: *Potamogetum myriophylletosum* Soó 34)

— *potamogetosum pectinati*

A terület általános jellemzése

Az Alpár—Töserdő vonal mellett húzódó Sulymos-tó Töserdő déli részén helyezkedik el, a lakiteleki Holt-Tiszától mintegy 500 m-re. A Sulymos-tó a KNP területéhez tartozik, mintegy 200 m széles, 600 m hosszán terül el. (1. ábra)

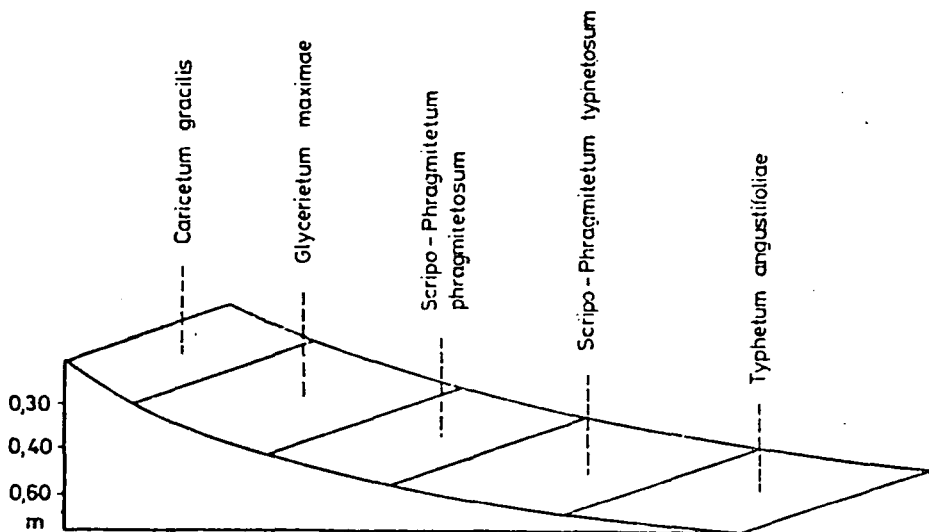
A tó fokozatosan feltöltődő, elmocsarasodó, sekély vizű (max. 1300—1600 m.m.). A víztér-tipológiai kategória alapján fertő típusú [6]. Vízutánpótlását részint az ezen a helyen felszínre törő talajvízből, részint a csapadékból nyeri. Vízmélysége az év folyamán erősen ingadozó. Vízforgalma szemisztatikus.



1. ábra. A Sulymos-tó térképvázlata

A tóban tenyésző magasabbrendű vizinövény vegetáció nagy fitomassza tömege miatt nyílt víztükör csak a vegetációs időszak elején figyelhető meg. A tó fokozott elmocsarasodását jelzi a partján helyenként 30—50 m szélességben húzódó (*Phragmitetea*) mocsári növényvegetáció. A területen előforduló cönózisokra a tavaszi aszpektus iniciális fázisában a *Phragmition* karakterfajok túlsúlya jellemző. Ezek a követ-

kező asszociációk és szubasszociációk: *Caricetum gracilis*, *Scirpo—Phragmitetum phragmitetosum*, *Scirpo—Phragmitetum typhetosum* — helyenként — *schoenoplectetosum*, *Typhetum angustifoliae*. A Sulymos-tó Phragmition állományai a domborzati viszonyok és a vízmélység alapján tipizálhatók, a tó hosszszetszeti képén zónációra osztható. (2. ábra) Ezt követően a tavaszi és a nyári aspektusra jellemző hínárállományok megjelenését és záródását kísérhetjük figyelemmel. A litorális övet a fajok szempontjából nagy diverzitás jellemzi, míg a tó közepe felé haladva a diverzitás csökkenésével párhuzamosan az egyedszám növekedését figyelhetjük meg.



2. ábra. A Sulymos-tó *Phragmitetum* asszociáció osztályba tartozó cönózisok zónációja

A tavaszi aspektusra jellemző hínártársulások:
Hottonietum palustris, *Polygono—Potamogetum lucentis*, *Ranunculetu aquatilis*, *Rorippo—Oenanthetum*.

A nyári aspektusra jellemző cönózisok:

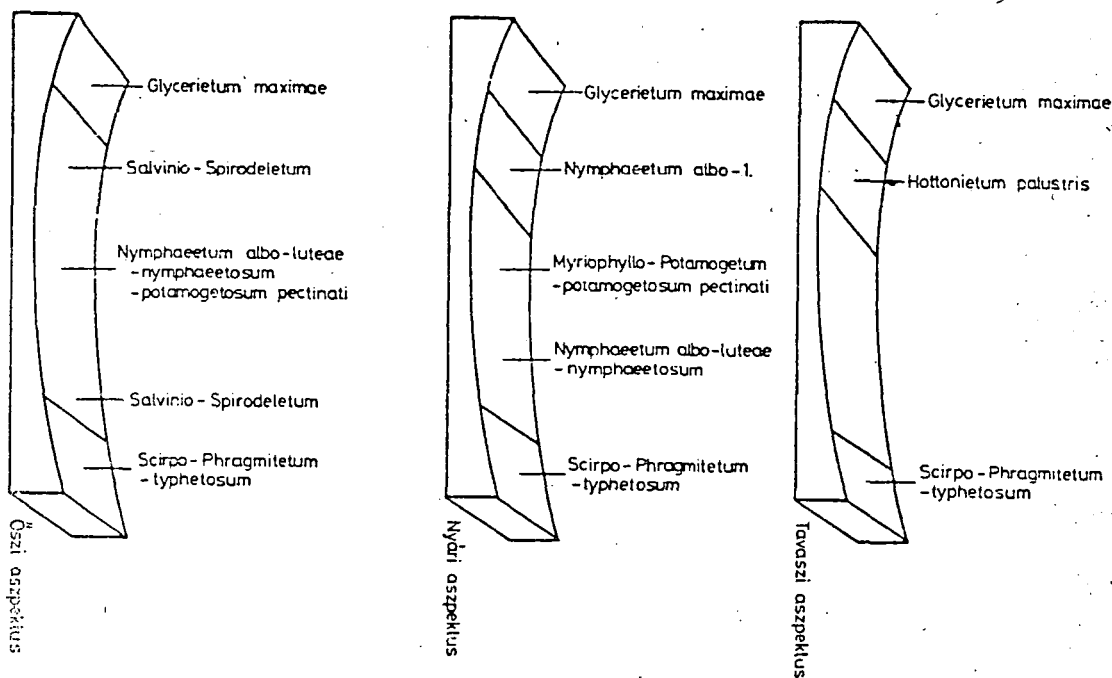
Nymphaetum albo-luteae-nymphaetosum, *-hottonietosum*, *Myriophyllo—Potamogetum potamogetosum pectinati*.

Az őszi aspektusra jellemző cönózisok:

Nymphaetum albo-luteae potamogetosum, *Salvinio—Spirodeletum* (3. ábra)

A Sulymos-tó környezetbiológiai viszonyai

A *Nymphaetum albo-luteae* asszociációból vett üledékminta kémiai és talajszerkezeti vizsgálatának eredményeit háromdimenziós diagramban foglaltam össze. (4. ábra) Az üledék szervesanyag tartalma a felső 70 cm-en egyenletes eloszlású



3. ábra. A Sulymos-tó hínárvegetációinak aszpektusai

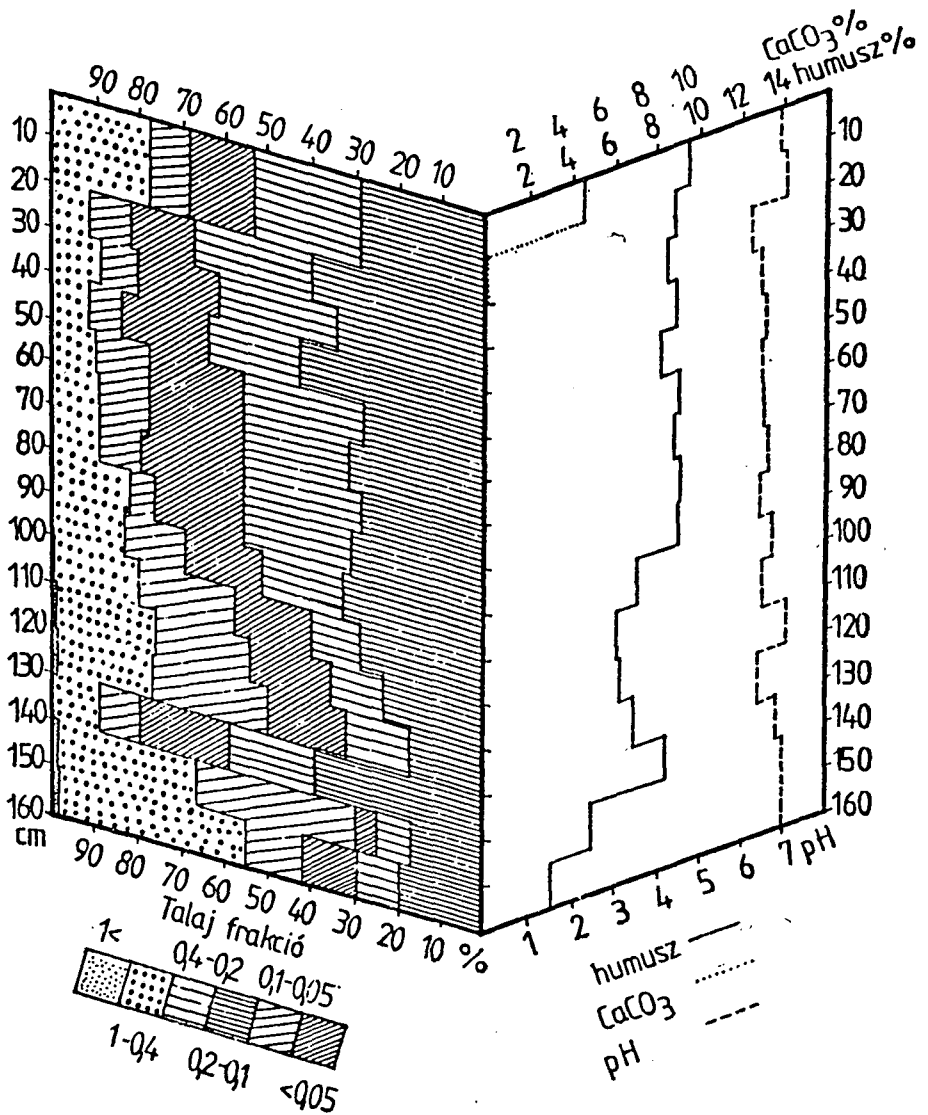
(8,04—9,4% értékek között mozgó). Az üledékszervény szervesanyag értéke 70 cm-től lefelé fokozatosan csökkenést mutat, értéke 9,14%-ról 3,18%-ra csökken. A talajszemcsefrakció igen változatos, mélységben lefelé haladva a homokfrakció fokozatos növekedését, míg a leiszapolható frakció csökkenését figyelhetjük meg. A 130—140 cm-es rétegből vett minta értékei eltérnek az előzőektől, ebben a rétegben kiugróan magas leiszapolható agyagfrakció található, mely mint vízzáró réteg szerepel. Az üledék CaCO_3 tartalma jelentősebb mértékben csak a felső 0—30 cm-es rétegben volt kimutatható. Feltételezhetően állati eredetű mészről van szó. Az üledék kémhatására vonatkozó pH értékek 5,24—6,05 között változtak.

A *Hottonietum palustris* asszociációból vett üledékminták analízisének eredményeit a 3. táblázatban foglaltam össze. A felső 0—30 cm-es rétegből vett minták szervesanyag tartalma néhol a 10% fölötti értéket is elérte. A társulásban magas homokszemcsefrakció volt mérhető. A CaCO_3 tartalom mennyiségi értékeit csak a vegetációs időszak végén vett üledékmintákban mértem. Az üledék pH értékei szezonális változást mutatnak.

Eredmények értékelése

A Sulymos-tó domborzati viszonyaiból és vízforgalmából adódóan a vízi makrofiton cönózisok zonációját csak a parti, partmenti régióban lehet jól elkülöníteni. A tó közepe felé haladva, a nich-terekért való küzdelem során, az egyes hínárpopulációk és cönózisok mozaikszerű megjelenését figyelhetjük meg. A vízmélységből és a

Nymphaeetum albo-luteae



4. ábra. A *Nymphaeetum albo-luteae* asszociációból vett üledékszelvén diagramja

vízszint ingadozásából adódóan a tóban eleve kizárt a mélyebb vizeket kedvelő fajok megjelenése. A hínárvegetáció fajösszetételére jellemzően csak termofil — hőmérséklet-frekvens — fajok fordulnak elő.

Az 1983-as cönológiai felvételeket (1. táblázat) összehasonlítva az 1984-es cönológiai felvételek (2. táblázat) eredményeivel, figyelemmel kísérhetjük az egyes populációk szezonálisát, a cönózisok borítási értékeinek változását. Az 1984-es cönoló-

SULYMOS-TÓ 1983. ÉVI CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEI

FAJOK	Indikátor- értékek			Mintavételek sorszáma és időpontja											
				IV. 2.	V. 26.		VI. 28.		VII. 12.		II. 6.				
	W.	T.	N.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
Lemna minor	hd ₁	0	0		+										Hydatophyta (hd)
Lemna trisulca	hd ₁	6	6	5	5	10	5	5	+	18	10	5			
Spirodela polyrrhiza	hd ₁	6	8		+	7	5	2		9					
Salvinia natans	hd ₁	7	8	3		+		1						+	
Hydrocharis morsus-ranae	hd ₁	6	6		5			1		+	+				
Potamogeton lucens	hd ₂	0	8	2		5		2		+	+				
Potamogeton pectinatus	hd ₂	6	6		10	5	80	12		+					
Ranunculus aquatilis ssp. hetero- phyllum	hd ₂	8	7						+						
Utricularia vulgaris	hd ₂	4	6	2		3		+			1				
Stratiotes aloides	hd ₃	6	7	1	10			+		+					
Nymphaea alba	hd ₃	7	10	5	70	10	10	50	1	59	1	70	31	1	
Nuphar lutea	hd ₃	6	0					1		+					
Polygonum amphibium ar. aquaticum	hd ₃	0	7			5		1				5	16	5	
Hottonia palustris	hhe ₁	6	4	80		40		20		10		15	35	18	Hydato-helophyta (hhe)
Schoenoplectus lacustris	hhe ₂	0	5								+		1		
Glyceria maxima	hhe ₃	6	7						80		77		10	70	
Rumex hydrolapathum	hhe ₃	6	7						11		2			5	
Iris pseudacorus	hhe ₃	4	7						3		1				
Phragmites australis	he ₁	0	7						+		+			+	Helophyta (he)
Typha angustifolia	he ₁	5	7						+		+				
Carex gracilis	he ₁	5	5						1		+		+		
Oenanthe aquatica	he ₁	6	5			55		5		4		5	5		
Symphytum officinale	he ₁	4	7						1		1				
Rorippa amphibia	he ₂	6	7	2		10								1	Helo-hygrophyta (hhg)
Lythrum salicaria	hhg ₁	4	5						1		2				

3. táblázat

A SULYMOS-TÓ CÖNÓZISAIBÓL 1983—84. ÉVBEN VETT ÜLEDÉKMINTÁK VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI

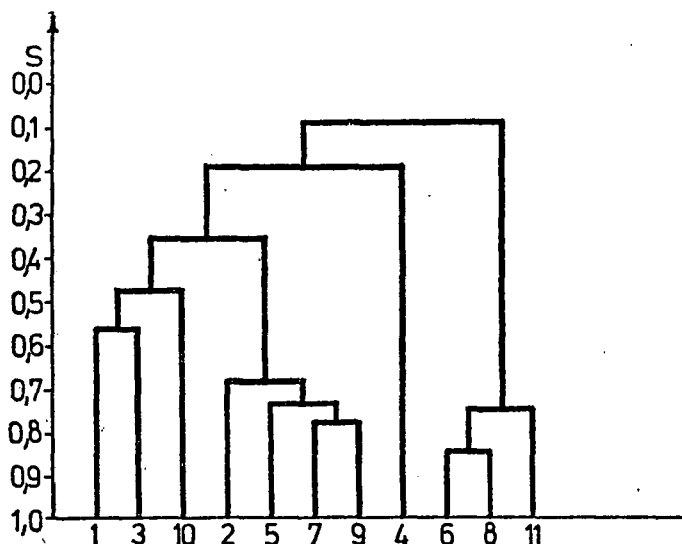
TÁRSULÁS	Mintavételek időpontja	cm	humusz %	CaCO ₃ %	össz só %	talajszemcse frakció %							pH
Hottonietum palustris	1983. június 28. július 14. szeptember 6.	0—30	9,066	0,0	0	—	—	—	—	—	—	6,07	
		0—30	10,07	0,0	0	—	—	—	—	—	—	6,45	
		0—10	10,292	1,80	0	0	23	9	15	24	29	6,78	
		10—20	8,826	1,88	0	0	8	10	15	27	40	6,46	
		20—30	8,894	0,0	0	0	11	9	19	26	35	6,15	
		30—40	8,574	0,0	0	0	8	7	21	21	43	5,84	
		40—50	6,49	0,0	0	0	10	13	21	28	28	6,10	
		50—60	9,016	0,0	0	0	11	12	21	24	32	6,14	
	1984. június 3. augusztus 23. október 16.	0—30	11,074	0,0	0	—	—	—	—	—	—	6,54	
		0—30	9,262	0,0	0	0	18	8	9	25	40	6,16	
		0—30	9,530	+	0	0	24	17	8	26	25	6,71	
Nymphaetum albo-luteae -hottonietosum	1983. október 11.	0—10	9,310	5,68	0	0	23	9	16	23	29	6,32	
		10—20	9,34	0,20	0	0	11	10	23	27	29	6,02	
		20—30	10,05	0,0	0	0	18	5	21	25	31	5,69	
		30—40	8,698	0,0	0	0	17	14	18	18	33	5,64	
		40—50	6,81	0,0	0	1	19	22	18	11	29	5,94	

giai felvételek eredményeit összehasonlítva az előző év felvételeinek értékeivel, megállapítható, hogy a *Nymphaetum albo-luteae* asszociáció borítási értékeinek növekedését, míg a litorális öv partszegélyi zónájában húzódó mocsári fajok, — főként a *Glycerietum maximae* asszociáció karakter fajainak — folyamatos csökkenését kísérhetjük szemmel. E cönózis viszonylag zárt struktúrájának megváltozása, illetve a cönózis karakterfajának (*Glyceria maxima*) egyedszámban való csökkenése, ezzel egyidejűleg más társulásidegen lápi és mocsári fajok nagy borítási értékben való megjelenése a társulás leromlását [9], az eutrofizációs és szukcessziós folyamatok felgyorsulását vonja maga után. A *Glycerietum maximae* társulás a szukcessziós sorban a *Caricetum gracilis* és a *Scirpo*—*Phragmitetum* asszociációk között helyezkedik el. [18]. A *Phragmitetum* cönózisok zonációját követő *Hottonietum palustris* asszociáció karakter faja (*Hottonia palustris*), életforma és ökológiai igénye alapján hasonlóságot mutat mind a mocsári, mind a hínár fajokkal. A Sulymos-tó vízi makrofitonjai közül a tavaszi aspektusra a *Potamogeton*, a nyári és őszi aspektusra a *Nymphaeion* jellegű fajok túlsúlya a jellemző. A nyári aspektusban záródó *Nymphaetum albo-luteae* magas borítási értéke, nagy tömegtermelésben való megjelenése meghatározza a tóban tenyésző fitocönózisok struktúráját és a faj-egyed diverzitást. A *Nymphaea alba* populáció életerének növekedésével a tóban tenyésző *Stratiotes aloides* és a *Hydrocharis morsus-ranae* hínárfajok borítási értékeinek csökkenését figyelhetjük meg.

A Sulymos-tó vizének fokozott eutrofizálódását jelzi a *Myriophyllo*—*Potamogeton potamogetosum pectinati* szubasszociáció egyre nagyobb mérvű elterjedése. E cönózis kialakulására jellemző a dinamikus produktivitás, mely a nyári aspektus közepén záródik. Az állomány esetenként 100%-os összborítási értéket is elér. A szubasszociáció karakterfaja a *Potamogeton pectinatus* esetében a tó vizének sekélysege, hőmérsékleti viszonyai és tápanyagellátottsága optimálisnak mondható. E faj főként a nyugodt-lentikus-, eutrofikus vizeket részesíti előnyben. A *Potamogeton pectinatus* gyors, ugrásszerű elterjedését más hazai tavakban is megfigyelték. [20] A *Myriophyllo*—*Potamogeton potamogetosum pectinati* szubasszociáció megjelenése pl. a Balaton és a Velencei tó esetében — de hasonló jelenséget figyelhetünk meg a Sulymos tónál is — a tavak vizének fokozatos eutrofizálódásával hozható összefüggésbe. A *Potamogeton pectinatus* állományok csak a nyílt víz felőli szélén növekszenek, a hínáros belsejében a víz pangása és az üledék rátelepedése miatt állandóan pusztul, így a szigetek vagy „atollok” gyűrűszerűen növekednek [22]. A populáció ilyen nagymérvű növekedése maga után vonja a tó feltöltődésének, a víz eutrofizálódásának felgyorsulását, mivel a vegetációs időszak végén a nagy biomassza tömeg gyors dekompozíciója során a felhalmozott tápanyagok — bioelemek — visszakerülnek a tó vizébe. A növényi dekompozíció során a tápanyagterhelés szempontjából a főként mezotrofikus vizek mezo-eutrofikussá, vagy eutrofikussá válhatnak, mely maga után vonja a tó fitocönózisainak fajösszetételében és struktúrájában történt változást. Így a termőhelyi viszonyok, a főként eutrofikus vizekre jellemző asszociációk tömeges elterjedését teszik lehetővé, pl. *Salvinio*—*Spirodeletum* megjelenése az őszi aspektus idején. Ezen kívül a *Potamogeton pectinatus* állomány ilyen nagytömegű megjelenése során, a Sulymos-tó mint termőhely kedvezőtlené vált más előző években előforduló fajok számára. Így főként a szubmerz fajoknak (*Myriophyllum verticillatum* és a *Ceratophyllum demersum* kiszorulását, majd teljes eltűnését vonta maga után.

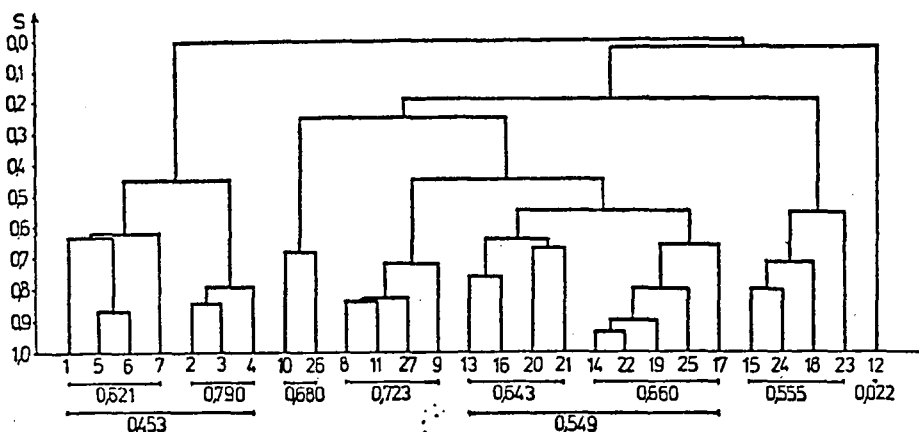
A fentiekből megállapítható, hogy a tó vizének fokozott eutrofizálódásával párhuzamosan a tó növényállományának homogenizálódása, mint kísérő jelenség szerepel.

A biotópon belüli hasonló ökológiai igényű asszociációk szorosabb vagy kevésbé szoros kapcsolatát a cönózisok borítási értékei alapján történt klasszifikáció segítségével analizálhatjuk. Az 1983-as cönológiai felvételek borítási értékei alapján készült klasszifikáció a Sulymos-tó növényállományait négy egymástól jól elkülöníthető csoportra osztja. (5. ábra)



5. ábra. Sulymos-tó 1983-as cönológiai felvételei alapján készült klasszifikáció dendogramja

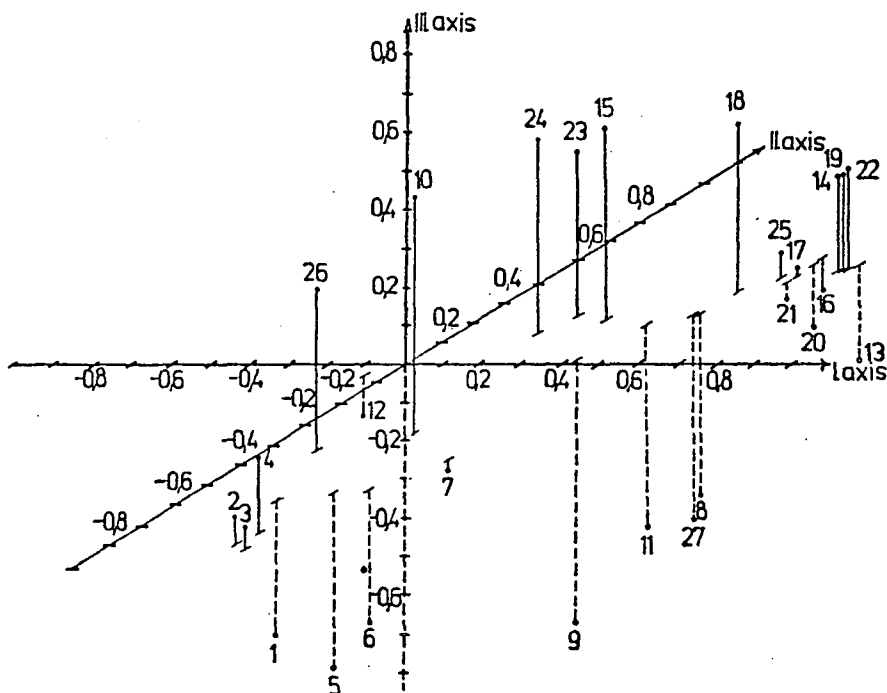
Az első csoportba tartozó cönózis a *Glycerietum maximae* (6., 8., 11. felvételek). A második és a harmadik csoportba tartozó *Hottonietum palustris* (1., 3., 10.) és a *Nymphaetum albo-luteae* (2., 5., 7., 9.) asszociációk kis hasonlósági szinten kapcsolódnak. A negyedik csoportot a *Myriophyllo*—*Potamogetum potamogetosum* pecsinati szubasszociáció felvételei alkotják.



6. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek alapján készült klasszifikáció dendogramja

Az 1984-es cönológiai felvételek klasszifikációja során a tó növényállományának csoportosítása lényegében megegyezik az előző évvel. (6. ábra) A dendogramon kis hasonlósági szinten kapcsolódnak a korai és a késői felvételek. A vegetációs időszak korai szakaszában felvett cönózisok borítási értékeire általánosan jellemző a magas nyílt-vízfelületi %-érték. A vegetációs időszak későbbi felvételeinek csoportosítása során megfigyelhető, hogy a dendogramon külön klaszter-magot képeznek a *Hottonietum palustris* és a *Nymphaetum albo-luteae* cönózisok felvételei. Ezekhez kis hasonlósági szinten kapcsolódnak az ún. „átmeneti zónához” tartozó szubasszociációk. Ezek az állományok jól tükrözik az aszpektusváltás során végbement struktúrális változásokat.

Az előző cönózisokkal kis hasonlósági szinten vonható össze a *Myriophyllo—Potamogetum potamogetosum pectinati* szubasszociáció felvételei.

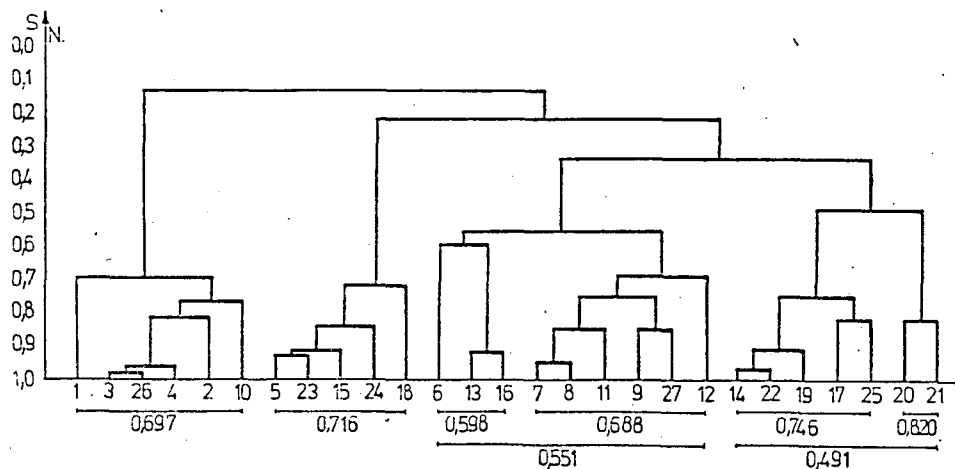


7. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek ordinációs diagramja

Az eredmények ordinálása során az I. és II. axis mentén csoportosult felvételek jól összevethetők a cönológiai felvételek klasszifikációja alapján kapott dendogram eredményeivel (7. ábra). A korai felvételek magas (negatív) II. axisértéknél különülnek el. A későbbi felvételek az I. axis mentén tömörülnek. Az I. és II. axisértékek alapján kapott csoportok pontosabb felbontása érdekében, a III. axis felvételét teszik szükségessé. A III. axis mentén történt csoportosulás egyértelműen elkülöníti a cönózisokat ökológiai igényük szerint. Így mind a korai mind a későbbi felvételek asszociációi és szubasszociációi jól szétválaszthatók. Ebből következően a vegetációs időszak elején a hasonló ökológiai igényű cönózisok jelennek meg, míg a későbbiek során a cönózisok ökológiai igényének megváltozása az asszociációk struktúrájának és fajösszetételében történt változást vonja maga után.

A vizsgálati eredmények alapján felvetődő kérdés, hogy a hínárvegetáció cönózisainak kialakulása és elterjedése során melyik ökológiai faktor vagy faktorok prioritása a döntő.

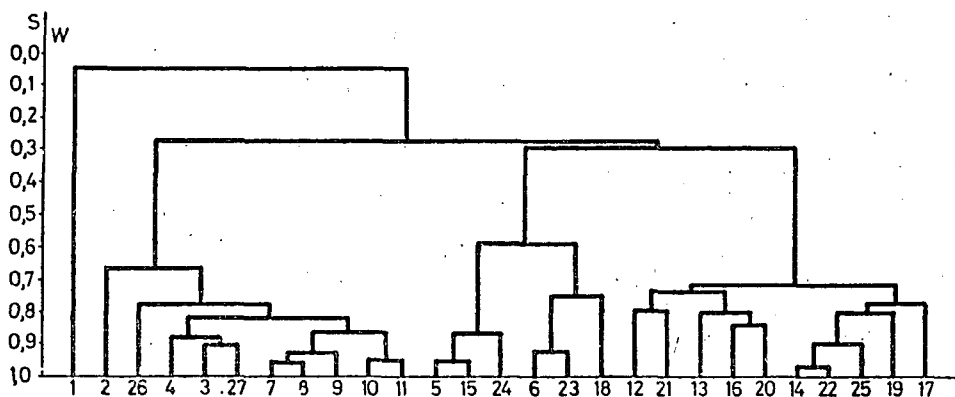
Az 1984-es cönológiai felvételeket felhasználva, a Sulymos-tó növényállományainak N-karakterisztikus indikátorérték alapján történt klasszifikáció eredményeit a 8. ábra mutatja be.



8. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek N-karakterisztikus indikátorérték alapján készült klasszifikáció dendrogramja

A dendrogramon nitrogénigényük szerint külön csoportot képeznek az epilitórális lépcsőben húzódó, erősen N-frekvens mocsári cönózisok. A terület hínárvegetációjának cönózisait nitrogénigényük szerint, további kisebb csoportokra tudjuk felosztani.

A *Myriophyllo*—*Potamogetum potamogetosum pectinati* szubasszociáció és a *Hottonietum palustris* asszociáció magas hasonlósági szinten csoportosulnak. Nitrogénigényük alapján ezek az asszociációk a kevésbé N-frekvens kategóriába sorol-



9. ábra. Az 1984-es cönológiai felvételek (hidroökológiai) W-karakterisztikus indikátorértékek alapján végzett klasszifikáció dendrogramja

hatók. A közömbös vagy gyengén N-frekvens *Nymphaeetum albo-luteae* és szub-asszociációinak felvételei külön csoportot képeznek. Az N-karakterisztikus indikátorértékek alapján készült klasszifikáció eredményeinek eltérése a cönológiai felvételek alapján történt klasszifikáció eredményeitől magyarázza, hogy a hínárvegetáció kialakulása során a N-igény csak bizonyos cönózisok megjelenését determinálja.

Az 1984-es cönológiai felvételek W-karakterisztikus indikátorérték alapján történt klasszifikáció, a tó cönózisait négy egymástól jól elkülöníthető csoportra bontja szét. (9. ábra) Az első csoportot alkotó asszociációk hidroökológiai igényük alapján a hygrophyta és helohygrophyta kategóriába sorolhatók. A második csoportba tartozó felvételek cönózisainak fajai, hidroökológiai igényük szerint a hydato-helophyta (hhe₁ és hhe₂) kategóriába tartoznak. Ezek a *Glycerietum maximae* és a *Hottonietum palustris* asszociációk. Az eddigi eredményekből megállapítható, hogy a *Hottonietum palustris* társulás átmeneti asszociációként tipizálható a mocsári és a hínárvegetációk között. A dendrogram szerinti harmadik és negyedik csoportba tartozó asszociációkra életformájuk alapján az emerz és szubemerz fajok a jellemzők. Az ide tartozó populációk hidroökológiai igényük szerint a hydatophyta (hd₁, hd₂ és hd₃) kategóriába sorolhatók.

IRODALOM

- [1.] BAGI, I. (1985.) Studies on the vegetation dynamich of *Nanociperion* communities. I. characteristic indicator values and classification and ordination of stand. Tiscia (Szeged). 20. 29—43.
- [2.] BALÁZS J.—DÉKÁNY I.—PATZKÓ Á. (1975.) Kolloidkémia és kolloidtechnikai laboratóriumi vizsgálatok. JATE Kolloidkémia Tanszék. Szeged. Jegyzet.
- [3.] BODROGKÖZY, GY.: (1982.) Ten-years changes in community structure soil and hydroecological condition of the vegetation in the Protection Area at Mártély (S. Hungary). Tiscia/Szeged. 17. 89—130.
- [4.] BODROGKÖZY, GY.—FARKAS GY.: (1981.) Corelation between vegetation and hydroecology in the Grassland of Kiskunsági National Park. Acta Biol. Szeged. 27. 33—53.
- [5.] CZEKANOWSKI, V. J.: (1909.) Zur Differential Diagnose der Neandergruppe. Korrespbl. T. T. Antrop. Ges. 40. 44—47.
- [6.] DÉVAI, GY.: (1976.) Javaslátok szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. Acta Biol. Debrecen. 13. 147—153.
- [7.] ELLENBERG, H.: (1952.) Wiesen und Weiden und ihre stanörtliche Bewertung. Stuttgart.
- [8.] FEKETE, G.: (1981.) Növénytársulástan. Ed.; Hortobágyi T., Simon T. Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.
- [9.] FELFÖLDI, L.: (1981.) A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- [10.] FREITAGE H.—MARKUS, C.: (1968.) Die Wasser- und Sumfpflanzengesellschaften in Magdeburg Urstromtal südlich des Flaming. W. Z. der Pädagogischen Hochschule Potsdam, 4. 1.
- [11.] HUTCHINSON E.: (1975.) A Treatise on Limnology. Limnological botani. Vol. 3.
- [12.] LAWLEY D. N.—MAXWEL A. E.: (1971.) Factor analysis as a statistical method. (2. ed.). Butterworths. London. p. 153.
- [13.] PODANI J.: (1979.) Néhány klasszifikációs és ordinációs eljárás alkalmazása a Malakofaunisztikai és cönológiai adatok feldolgozásában I. Állattani Közl. 65. 103—113.
- [14.] PODANI, J.: (1980.) Syn-Tax; Számítógépes programcsomag ökológiai és taxonómiai osztályozások végrehajtására. Abstr. Botanica. VI.
- [15.] POMOGYI, P.: (1983.) Kisbalatoni tömegesen előforduló hínárfajok tápanyagforgalma és annak kapcsolata a vízminőségvédelemmel. (Keszthely). Kandidátusi értekezés.
- [16.] PRÉCSÉNYI, I.—FEKETE, G.—MELKO, E.—MOLNÁR, E.: (1977.) Niche studies on some plant species of a grassland community III. Overlap investigations by cluster analysis. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 23. 367—374.
- [17.] SOÓ, R.: (1978—80.) A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. I—VI. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- [18.] SZALMA, E.: (1986.) A tiszamenti holtágak hínárvegetációjának synökológiai analízise. (Szeged) Egyetemi doktori értekezés.
- [19.] SZÉKELY, Á.: (1964.) Humusz fotometriás meghatározása. OMMI Évk. VI. Budapest.

- [20.] TÓTH, L.; (1972). A Balaton hínárosodásának jelenlegi állapotáról. *Vízmin. és Víztech. Kút. Eredm.* 2. 16—25.
- [21.] TÖLGYESI Gy.; (1965). A vízi növények ásványi anyagai és tógazdasági jelentőségük. *Halászat.* 11. (58). 114.
- [22.] VARGA L.; (1931). A hínár (*Potamogeton pectinatus*) érdekes alakulása a Fertőben. *Magyar. Magyar Biol. Kut. Munk.* 4. 342—355.
- [23.] ZÓLYOMI, B.; (1967). Einreihung von 1400 Arten der Ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR—Tahlen. *Fragmenta Bot.* 4. 101—142.
- [24.] YAHN, W.—VAHLE, H.; (1974). A faktoranalízis és alkalmazása. *Közigazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.*

Synökologische Analyse der Wasservegetation des Sulymos-Sees

ELEMÉR SZALMA

Die ökologische, zöologische und saisoneldynamische Analyse der Gewässermakrophyten wurde in den Jahren 1983 und 1984 geforscht.

Die folgenden Ergebnisse der obengenannten Forschungen sind zu erwähnen:

- Vertreter für die Frühjahrsaspekte der sich auf dem Gebiet des Sees befindenden mosaikartig erscheinenden Vegetation sind: *Hottonietum palustris*, *Potamogetum lucentis*, *Ranunculetum aquatilis*.
- Vertreter für Sommeraspekte sind: *Nymphaetum albo-lutense*, *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*.
Durch eine steigende Aufschüttung und infolge der Beschleunigung der Eutrofisations — und Sukzessionsprozesse im See erscheint und verbreitet sich eine Subassoziation von *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*, die ein Verschwinden der wenig lebensfähigen Arten zur Folge hat. Die Homogenität der Wasservegetation im See ist als eine begleitende Erscheinung der Eutrofisationsprozesse zu beobachten.
- In der Herausbildung und in der strukturellen Veränderung der Zönosen spielen der Stickstoff-
- Vertreter für Sommeraspekte sind: *Nymphaetum albo-lutense*, *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*.
Durch eine steigende Aufschüttung und infolge der Beschleunigung der Eutrofisations — und Sukzessionsprozesse im See erscheint und verbreitet sich eine Subassoziation von *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*, die ein Verschwinden der wenig lebensfähigen Arten zur Folge hat. Die Homogenität der Wasservegetation im See ist als eine begleitende Erscheinung der Eutrofisationsprozesse zu beobachten.
- In der Herausbildung und in der strukturellen Veränderung der Zönosen spielen der Stickstoffanspruch (N) und der hydroökologische Anspruch (W) der Pflanzenarten eine wesentlich wichtige Rolle. Das wird auch durch die auf der Grundlage der für die N und W charakteristischen Indikationenwerte durchgeführten Klassifikationsergebnisse unterstützt.

СИНЕКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИННОЙ ВЕГЕТАЦИИ ОЗЕРА ШУЙМОШ

САЛЬМА ЭЛЕМЕР

В 1983—84 годах нами были проделаны биологический анализ биотопа, а также ценологический и сезонно-динамический анализы высших водных и болотных фитоценозов озера Шуймош.

Для весеннего аспекта тинной вегетации, появляющаяся мозаично на территории озера, характерны следующие ценозы: *Hottonietum palustris*, *Potamogetum lucentis*, *Ranunculetum aquatilis*. Ценозы, характерные для летнего аспекта: *Nymphaetum albo-lutense*, *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati*. Массовое появление субассоциации *Myriophyllo-Potamogetum potamogetosum pectinati* указывает на то, что озеро постепенно мелет и происходит ускорение процессов эвтрофии и сукцессии. Всё это привело к вытеснению других, менее конкурентно-способных видов. Гомогенизация тинного состава озера является сопровождающим явлением процессов эвтрофии. В образовании ценозов и в изменении их структур значительную роль играет то, какова потребность тех или иных видов в азоте (N) и гидроэкологии (W). Вышесказанное подтверждается и результатом классификации ценологических снимков, проведённой на основании характерных индикационных величин N и W.